

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
4. April 2002 (04.04.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/26538 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B60T 7/04, 8/40

(72) Erfinder; und

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/11163

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GIERS, Bernhard
[DE/DE]; Kaiser-Sigmund-Strasse 60, 60320 Frankfurt/Main (DE).

(22) Internationales Anmelde datum:

26. September 2001 (26.09.2001)

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

(30) Angaben zur Priorität:

100 49 094.8 27. September 2000 (27.09.2000) DE
100 53 994.7 31. Oktober 2000 (31.10.2000) DE

Veröffentlicht:

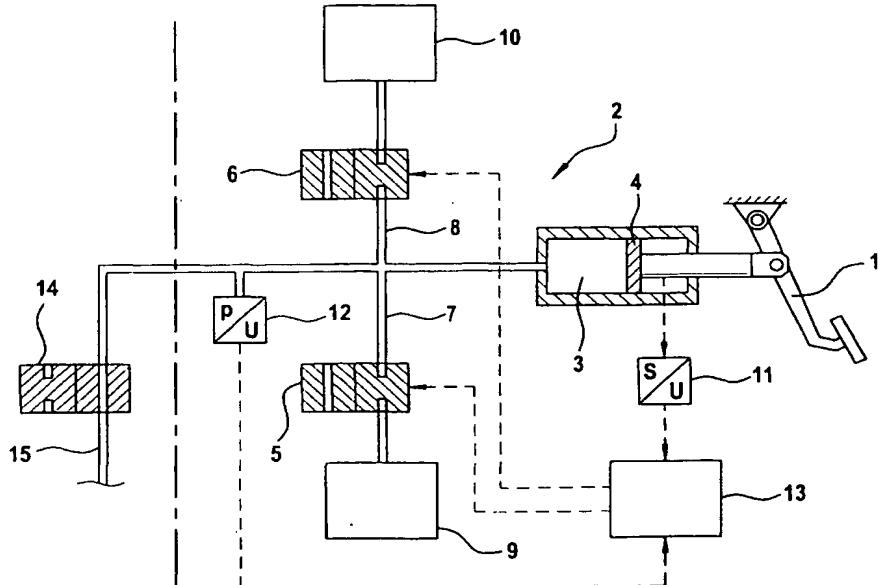
— mit internationalem Recherchenbericht
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen
— insgesamt in elektronischer Form (mit Ausnahme des Kopfbogens); auf Antrag vom Internationalen Büro erhältlich

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): CONTINENTAL TEVES AG & CO.OHG [DE/DE]; Guerickestrasse 7, 60488 Frankfurt am Main (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ACTUATING TRAVEL SIMULATOR FOR A VEHICLE ACTUATING UNIT

(54) Bezeichnung: BETÄTIGUNGSWEGSIMULATOR FÜR EINE FAHRZEUGBETÄTIGUNGSEINRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to an actuating travel simulator (2) for a vehicle actuating device, preferably a brake pedal (1). Said travel simulator comprises a hydraulic piston (4) arranged in a hydraulic chamber (3) containing a hydraulic fluid. The inventive simulator is characterised in that the chamber (3) comprises at least one opening via which fluid is evacuated or supplied during the actuation of the vehicle actuating unit. Furthermore, regulating means are provided in order to control the volume of the fluid being evacuated from the chamber or supplied thereto, in such a way that a defined force/travel characteristic of the actuating unit is produced.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 02/26538 A1



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft einen Betätigungswegsimulator (2) für eine Fahrzeugbetätigungsseinrichtung, vorzugsweise ein Bremspedal (1), der einen hydraulischen Simulatorkolben (4) in einer hydraulischen Simulatorkammer (3) aufweist, in der ein hydraulisches Fluid angeordnet ist, der dadurch gekennzeichnet ist, daß die Simulatorkammer mindestens eine Öffnung aufweist, über die Fluid bei einer Betätigung der Fahrzeugbetätigungsseinrichtung aus der Simulatorkammer (3) weggeführt oder zugeführt wird und daß Einstellmittel vorgesehen sind, um das aus der Simulatorkammer weggeführte und/oder der Simulatorkammer zugeführte Fluidvolumen derart zu steuern, daß eine definierte Kraft-Weg-Charakteristik der Betätigungsseinrichtung erzeugt wird.

**Betätigungswegsimulator für eine
Fahrzeugbetätigungseinrichtung**

5

Die Erfindung betrifft einen Betätigungswegsimulator für eine Fahrzeugbetätigungseinrichtung.

- 10 Mechanische oder mechanisch/hydraulische Betätigungswegsimulatoren für Fahrzeugbetätigungseinrichtungen, im folgenden auch kurz „Simulatoren“ genannt, sind z.B. bei Fahrzeugbremsanlagen bekannt. Bei diesen Simulatoren wirkt die vom Fahrer 15 aufgebrachte Bremskraft auf einen Simulatorkolben, der sich auf ein elastische Mittel, z.B. auf eine Stahlfeder, abstützt. So wird auf mechanischem Weg der von den marktüblichen hydraulischen Bremssystemen bekannte Zusammenhang zwischen Pedalweg und dazu aufgebrachter Kraft 20 nachgebildet.

Derartige Betätigungswegsimulatoren werden bei Brake-By-Wire-Fahrzeugbremsanlagen, wie bei einer elektrohydraulischen Bremse (EHB) oder einer 25 elektromechanischen Bremse (EMB), eingesetzt, bei denen das Bremspedal von den Radbremsen im Normalbremsfall entkoppelt ist, der Fahrerbremswunsch mit Hilfe von Sensoren erfaßt wird und einer elektronischen Einheit zugeführt wird, welche die Druckbeaufschlagung der einzelnen Radbremsen 30 steuert. Die Energie für den Bremsdruck wird durch eine Fremdenergiequelle bereitgestellt und der Bremsdruck wird durch hydraulische Aktuatoren (EHB) oder elektromechanische Aktuatoren (EMB) erzeugt. Das für den Fahrer gewohnte Pedalgefühl wird durch Betätigungswegsimulatoren erzeugt,

die dem Fahrer ein gegenüber herkömmlichen hydraulischen Bremsanlagen im wesentlichen unverändertes Pedalgefühl vermitteln.

- 5 Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Betätigungswegsimulator und ein Verfahren zur Simulation einer definierten Betätigungswegcharakteristik bereitzustellen.
- 10 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß bei einem Betätigungswegsimulator für eine Fahrzeugbetätigseinrichtung, vorzugsweise ein Bremspedal, der einen hydraulischen Simulatorkolben in einer hydraulischen Simulatorkammer aufweist, in der ein 15 hydraulisches Fluid angeordnet ist, die Simulatorkammer mindestens eine Öffnung aufweist, über die Fluid bei einer Betätigung der Fahrzeugbetätigseinrichtung aus der Simulatorkammer weggeführt oder zugeführt wird und daß Einstellmittel vorgesehen sind, um das aus der 20 Simulatorkammer weggeföhrte und/oder der Simulatorkammer zugeführte Fluidvolumen derart zu steuern, daß eine definierte Kraft-Weg-Charakteristik der Betätigseinrichtung erzeugt wird.
- 25 Darüber hinaus ist es vorgesehen, daß der Betätigungswegsimulator im Notfall (Ausfall einer elektronischen Bremsensteuerung bzw. Stromausfall) als ein hydraulischer Notdruckgeber einsetzbar ist.
- 30 Unter dem Begriff „Simulatorkolben“ ist hier nicht notwendigerweise ein bei den bekannten Systemen eingesetzter Kolben zu verstehen, der als Medientrenner

dient. Vielmehr bewirkt der Simulatorkolben im Sinne der Erfindung als ein hydraulischer Kolben direkt eine Änderung des Fluidvolumens in der Simulatorkammer.

- 5 Es ist vorgesehen, daß dem Betätigungswegsimulator ein vorzugsweise druckloser Vorratsbehälter für das hydraulische Fluid zugeordnet ist, der mit der Simulatorkammer über eine erste hydraulisch Leitung verbunden ist, in der ein erstes Einstellmittel,
10 vorzugsweise ein erstes Ventil, angeordnet ist.

Erfindungsgemäß ist dem Betätigungswegsimulator eine Druckquelle für das hydraulische Fluid zugeordnet, vorzugsweise ein Hochdruckspeicher, die mit der
15 Simulatorkammer über eine zweite hydraulische Leitung verbunden ist, in der ein zweites Einstellmittel, vorzugsweise ein zweites Ventil, angeordnet ist.

Das erste und/oder das zweite Ventil ist vorzugsweise ein
20 stromlos geschlossenes (SG) Ventil. Es können Analogventile, analogisierte Schaltventile oder Schaltventile, insbesondere 3/2-Wegeventile, eingesetzt werden, vorzugsweise aber Analogventile oder analogisierte Schaltventile.
25

Die Steuerung des Systems erfolgt vorteilhaft durch eine elektronische Steuereinheit, z.B. ein übliches Microkontrollersystem oder ein System von digitalen Signalprozessoren. Um dem Fahrer eine direkte
30 Betätigungswegzuordnung nach einer Betätigungs kraftänderung zu liefern, erfolgt eine rasche Nachführung der Zuordnung Betätigungs kraft zu Betätigungs weg, z.B. im

- 4 -

Kilohertzbereich. Diese Nachführung wird durch eine entsprechende Ansteuerung des ersten und/oder zweiten Ventils durch die elektronische Steuereinheit erreicht.

Wird die Betätigungsseinrichtung vom Fahrer mit Kraft

- 5 beaufschlagt, wird durch eine geeignete Ventilbetätigung des ersten und/oder zweiten Ventils das Volumen in der Simulatorkammer so eingestellt, daß für den Fahrer der gewünschte Zusammenhang zwischen Betätigungs kraft und Betätigungs weg hergestellt ist. Dabei können auch
- 10 Nichtlinearitäten zwischen Betätigungs kraft und Betätigungs weg dargestellt werden. Ebenso ist eine Nachbildung von Reibungseffekten möglich.

Erfindungsgemäß ist dem Betätigungs wegsimulator eine

- 15 Einrichtung zum Ermitteln einer durch den Fahrer auf die Betätigungsseinrichtung aufgebrachten Betätigungs kraft und einer elektronischen Steuereinheit zugeordnet, die nach Maßgabe der ermittelten Betätigungs kraft die Einstellmittel steuert. Die auf die Betätigungsseinrichtung durch den
- 20 Fahrer aufgebrachte Betätigungs kraft wird z.B. durch mindestens einen der Simulatorkammer zugeordneten Drucksensor und/oder einen an der Betätigungsseinrichtung angeordneten Kraftsensor oder Wegsensor erfaßt und es wird ein nach Maßgabe des erfaßten Drucks und/oder der erfaßten
- 25 Kraft entsprechender Druck in der Simulatorkammer eingestellt.

Nach der Erfahrung ist es vorgesehen, daß der Betätigungs wegsimulator einem Fahrzeugbremssystem

- 30 zugeordnet ist, mit Radbremsen, die mit Druck aus der Druckquelle beaufschlagbar sind und die über mindestens eine mittels eines Trennventils absperrbare hydraulische

- 5 -

Verbindung mit der hydraulischen Simulatorkammer verbindbar sind. Der erfindungsgemäße Betätigungswegsimulator ist daher insbesondere für elektrohydraulische Bremsanlagen (EHB) geeignet.

5

Bekannte elektrohydraulische Bremsanlagen weisen im Grundsatz einen Hauptzylinder und mindestens eine Fremddruckquelle, z.B. eine Motor-Pumpen-Einheit mit Hochdruckspeicher, auf, die durch eine Steuereinheit 10 ansteuerbar ist und mit deren Druck Radbremsen des Fahrzeugs beaufschlagbar sind. Diese Bremsanlagen weisen ferner eine Einrichtung zur Erkennung des Fahrerverzögerungswunsches sowie mindestens ein der Fremddruckquelle zugeordnetes Ventil auf, das eine 15 Einstellung des von der Pumpe erzeugten Druckes gemäß dem Fahrerbremswunsch ermöglicht.

Bei den bekannten EHB-Systemen sind die Radbremsen über mindestens eine mittels eines Trennventils absperrbare 20 hydraulische Verbindung mit dem Hauptzylinder verbindbar, um bei einem Ausfall der Fremddruckquelle die Radbremsen mit Muskelkraft des Fahrers zu betreiben. Der Hauptzylinder wirkt dann als ein Notbremsdruckgeber (hydraulischer Durchgriff).

25

Im Sinne der Erfindung ersetzt der erfindungsgemäße Betätigungswegsimulator in diesem System den Hauptzylinder der Bremsanlage. Das Fluid wird gemäß der Erfindung aus der Druckquelle der EHB in den hydraulischen Zylinder des 30 Betätigungswegsimulators zurückgeführt zur Einstellung der gewünschten Betätigungswegecharakteristik. Erfindungsgemäß übernimmt der Betätigungswegsimulator so die eigentliche

- 6 -

Funktion des Simulators (Aufprägung einer bestimmten Kraft-Weg-Charakteristik) und zusätzlich die Funktion des Hauptzylinders als Notbremsdruckgeber für das EHB-System.

- 5 Die Aufgabe wird ferner dadurch gelöst, daß bei einem Verfahren zur Einstellung einer definierten Kraft-Weg-Charakteristik einer Betätigungsseinrichtung für eine Fahrzeugbremsanlage, insbesondere Kraftfahrzeugbremsanlage, mittels eines Betätigungswegsimulators, der einen
- 10 hydraulischen Simulatorkolben aufweist, der durch eine Betätigung der Betätigungsseinrichtung verschiebbar ist und angeordnet ist in einer hydraulischen Simulatorkammer, in der ein hydraulisches Fluid angeordnet ist, die Kraft-Weg-Charakteristik der Betätigungsseinrichtung durch ein
- 15 gesteuertes Wegführen oder Zuführen von hydraulischem Fluid aus der Kammer heraus oder in die Kammer hinein erfolgt.

Das Verfahren beruht darauf, daß zum Beispiel bei einer Betätigung eines Bremspedals, das über ein Stellmittel, beispielsweise eine Stange, in Wirkverbindung mit dem Simulatorkolben steht, der Simulatorkolben in der Simulatorkammer verschoben wird, wodurch Fluidvolumen direkt aus der Simulatorkammer verdrängt wird und daß dieses direkte Verdrängen von Fluid aus der Simulatorkammer durch geeignete Einstellmittel so gesteuert wird, daß sich eine gewünschte, vorgegebene Kraft-Weg-Charakteristik einstellt. Wird in diesem Fall das Bremspedal wieder losgelassen, so wird in analoger Weise eine Zufuhr von Fluid in die Simulatorkammer gesteuert. Im Grunde wird die Kraft-Weg-Charakteristik der Betätigungsseinrichtung so in Abhängigkeit von einem aus der Simulatorkammer direkt verschobenen Fluidvolumen eingestellt.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung (Fig.) beispielhaft näher erläutert.

- 5 Die Fig. zeigt schematisch eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Simulators für eine elektrohydraulische Bremse (EHB).

Diese Bremsanlage ist im Grundsatz wie eine bekannte EHB
10 aufgebaut, bei der der Hauptzylinder und der Simulator durch den erfindungsgemäßen Simulator (mit zugeordneten Ventilen und hydraulischen Verbindungen) ersetzt wurde.

Bei einer Kraftbeaufschlagung des Bremspedals 1 wird der
15 Simulatorkolben 4 in der Simulatorkammer 3 des Simulators 2 verschoben. Durch eine Betätigung des ersten Ventils 5 (Druckabbauventil) wird Druck aus der Simulatorkammer 3 abgebaut und Fluidvolumen aus der Simulatorkammer 3 über die erste Leitung 7 in den Fluidvorratsbehälter 9 entlassen. Bei einer Reduzierung der Betätigungs kraft wird das zweite Ventil 6 (Druckaufbauventil) angesteuert, damit Fluidvolumen aus dem Druckspeicher 10 über eine zweite Leitung 8 in die Simulatorkammer 3 zurückströmt. Die Steuerung der Ventile 5,6 erfolgt durch eine elektronische
20 Steuereinheit 13 (gestrichelte Pfade in der Fig.), nach Maßgabe von Signalen eines Betätigungs wegsensors 11 und eines Drucksensors 12 (gestrichelte Pfade in der Fig.). Durch den Betätigungs wegsensor 11 ist eine Regelabweichung direkt meßbar. Die elektronische Steuereinheit 13 kann so
25 die Ansteuerung zum Erreichen eines bestimmten Fluid- Nennvolumens in der Simulatorkammer 3 direkt einregeln. Mit Hilfe eines Trennventils 14 in einer hydraulischen Leitung
30

- 8 -

15 ist die Verbindung zu den Radbremsen abtrennbar. Das Trennventil 14 ist vorzugsweise ein stromlos offenes Ventil, um eine Notbremsfunktion mit Fahrerfußkraft bei einem Ausfall der Hilfsenergiequelle sicherzustellen. Der 5 Simulator 2 wirkt in diesem besonderen Betriebsfall wie ein bekannter Hauptzylinder als Notbremsdruckgeber.

Während einer normalen Betriebsbremsfunktion der EHB ist das Trennventil 14 geschlossen und der Simulator 2 erfüllt 10 die an sich bekannten Simulatorfunktionen für das EHB-System. Die Einzelheiten der hydraulischen Schaltung (im Anschluß links von der gestrichpunkteten Linie A) und Funktionsweise einer EHB sind dem Fachmann hinlänglich bekannt und werden hier nicht weiter dargestellt.

15 Der Zusammenhang zwischen Betätigungs kraft und Betätigungs weg ist situationsbedingt veränderbar. Dieses ist sinnvoll, um dem Fahrer bestimmte Systemzustände zu signalisieren. Ist z.B. ein Luftvolumen in einem 20 elektrohydraulischen Bremssystem erkannt worden, so kann dieses dem Fahrer in der Zuordnung Betätigungs kraft und Betätigungs weg signalisiert werden. Daß bedeutet, es wird eine Nachbildung des Betätigungs wegverhaltens „Luft im Bremssystem“ simuliert, wobei das Betätigungs wegverhalten 25 dem einer bekannten hydraulischen Bremsanlage nachgebildet werden kann oder aber gegenüber diesem bekannten Verhalten abgeschwächt oder verstärkt werden kann.

Mit Hilfe der Erfindung kann der bekannte mechanisch bzw. 30 hydraulisch/mechanische Simulator ersetzt werden, indem der Fahrerbremswunsch gemessen wird, z.B. über die Betätigungs kraft, und indem nach Maßgabe des

Fahrerbremswunsches der Druck des Fluids in der Simulatorkammer 3 so gesteuert wird, daß ein der Betätigungs Kraft des Fahrers zugeordneter Betätigungs weg eingestellt wird und der Betätigungs einrichtung 1 eine definierte Kraft-Weg-Charakteristik aufgeprägt wird.

Zusammenfassend weist die Erfindung die folgenden Vorteile auf:

10 Da die Rückmeldung zum Fahrer direkt durch die elektronische Steuereinheit 13 eingestellt wird, ist die Funktion des Systems für den Fahrer überwachbar. Denn Störungen der Sensorik führen zu einer falschen Zuordnung von Kraft zu Weg.

15 Reibung innerhalb der Betätigung ist unkritisch, da die relativ große Energie eines Hochdruckspeichers 10 zusammen mit der Ansteuerung über z.B. Analogventile diese Reibung überwindet.

20 Das Verhalten des Simulators 2 ist über Parameter innerhalb eines Software-Programms der elektronischen Steuereinheit 13 leicht veränderbar. Daher sind eine Reproduzierbarkeit und freie Gestaltung der Kraft-Weg-Kennlinien oder eine 25 situationsabhängige Änderung leicht möglich. Das erfindungsgemäße System ist den mechanischen Systemen hinsichtlich dieser Flexibilität überlegen.

Der für den Simulator 2 benötigte Bauraum ist geringer als 30 der Bauraum für einen mechanischen Simulators mit einer Feder. Der erfindungsgemäße Simulator beansprucht im Grundsatz keinen Bauraum im Fahrerfußraum des Fahrzeugs.

Eine hydraulische Drosselung zwischen der Simulatorkammer 3 und den Ventilen 5,6, kann bei der Erfindung über die hohe verfügbare Energie ausgeglichen werden.

- 5 Bei einem Ausfall der Stromversorgung ist eine Volumenverschiebung aus der Simulatorkammer 3 in den Fluidvorratsbehälter 9 oder den Druckspeicher 10 nicht möglich, da die (SG)-Ventile 5,6 geschlossen sind. In der hydraulischen Rückfallebene eines EHB-Systems steht das
- 10 Volumen der Simulatorkammer 3 daher vollständig für eine Bremsung zur Verfügung, ohne daß wegabhängige Ventile in der Simulatorkammer dafür notwendig sind.

- 11 -

Bezugszeichenliste:

- 1 Betätigungspedal
- 2 Simulator
- 5 3 Simulatorkammer
- 4 Simulatorkolben
- 5 erstes Ventil
- 6 zweites Ventil
- 7 erste Leitung
- 10 8 zweite Leitung
- 9 Fluidvorratsbehälter
- 10 Druckquelle
- 11 Wegsensor
- 12 Drucksensor
- 15 13 Steuereinheit
- 14 Trennventil
- 15 hydraulische Leitung

Patentansprüche

1. Betätigungswegsimulator für eine Fahrzeugbetätigseinrichtung, vorzugsweise ein Bremspedal, der einen hydraulischen Simulatorkolben in einer hydraulischen Simulatorkammer aufweist, in der ein hydraulisches Fluid angeordnet ist, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Simulatorkammer mindestens eine Öffnung aufweist, über die Fluid bei einer Betätigung der Fahrzeugbetätigseinrichtung aus der Simulatorkammer weggeführt oder zugeführt wird und daß Einstellmittel vorgesehen sind, um das aus der Simulatorkammer weggeföhrte und/oder der Simulatorkammer zugeführte Fluidvolumen derart zu steuern, daß eine definierte Kraft-Weg-Charakteristik der Betätigseinrichtung erzeugt wird.
2. Betätigungswegsimulator nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß dem Betätigungswegsimulator ein vorzugsweise druckloser Vorratsbehälter für das hydraulische Fluid zugeordnet ist, der mit der Simulatorkammer über eine erste hydraulisch Leitung verbunden ist, in der ein erstes Einstellmittel, vorzugsweise ein erstes Ventil, angeordnet ist.

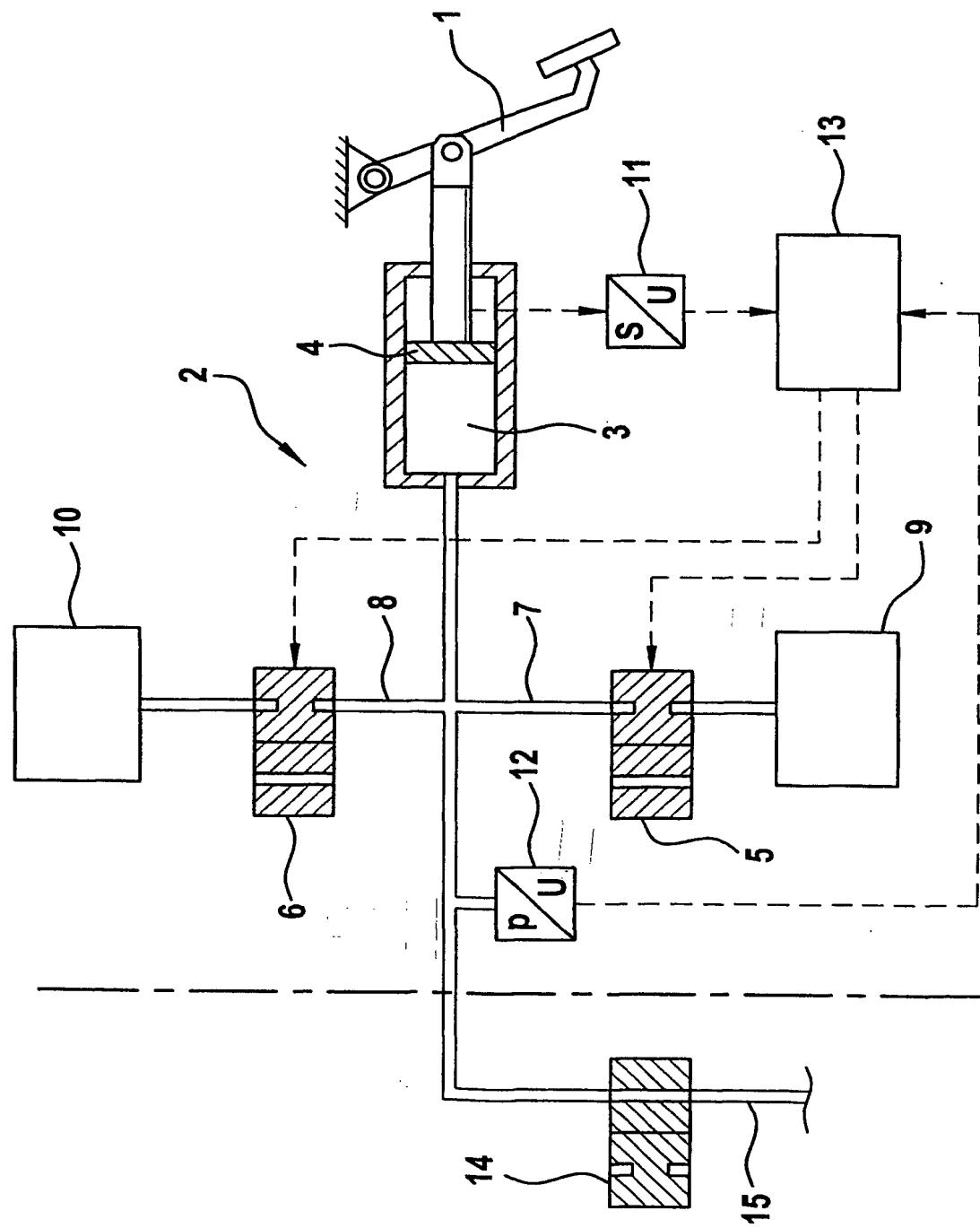
3. Betätigungswegsimulator nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch **gekennzeichnet**, daß dem
Betätigungswegsimulator eine Druckquelle für das
hydraulische Fluid zugeordnet ist, vorzugsweise ein
Hochdruckspeicher, die mit der Simulatorkammer über
eine zweite hydraulische Leitung verbunden ist, in
der ein zweites Einstellmittel, vorzugsweise ein
zweites Ventil, angeordnet ist.
- 10 4. Betätigungswegsimulator nach einem der Ansprüche 1
bis 3,
dadurch **gekennzeichnet**, daß das erste und/oder das
zweite Ventil ein stromlos geschlossenes (SG) Ventil,
vorzugsweise ein Analogventil oder ein analogisiertes
Schaltventil ist.
- 15 5. Betätigungswegsimulator nach einem der Ansprüche 1
bis 4,
dadurch **gekennzeichnet**, daß dem
20 Betätigungswegsimulator eine Einrichtung zum
Ermitteln einer durch den Fahrer auf die
Betätigseinrichtung aufgebrachten Betätigkraft
und eine elektronische Steuereinheit zugeordnet ist,
die nach Maßgabe der ermittelten Betätigkraft die
25 Einstellmittel steuert.

6. Betätigungswegsimulator nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch **gekennzeichnet**, daß der
Betätigungswegsimulator einem Fahrzeugbremssystem
zugeordnet ist, mit Radbremsen, die mit Druck aus der
Druckquelle beaufschlagbar sind und die über
mindestens eine mittels eines Trennventils
absperrbare hydraulische Verbindung mit der
hydraulischen Simulatorkammer verbindbar sind.
10
7. Verfahren zur Einstellung einer definierten Kraft-
Weg-Charakteristik einer Betätigseinrichtung für
eine Fahrzeugbremsanlage mittels eines
Betätigungswegsimulators, der einen hydraulischen
15 Simulatorkolben aufweist, der durch eine Betätigung
der Betätigseinrichtung verschiebbar ist und
angeordnet ist in einer hydraulischen
Simulatorkammer, in der ein hydraulisches Fluid
angeordnet ist,
15
- 20 dadurch **gekennzeichnet**, daß die Kraft-Weg-
Charakteristik der Betätigseinrichtung durch ein
gesteuertes Wegführen oder Zuführen von hydraulischem
Fluid aus der Kammer heraus oder in die Kammer hinein
eingestellt wird.
25

- 15 -

8. Betätigungswegsimulator nach einem der Ansprüche 1 bis 6 oder Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch **gekennzeichnet**, daß der
Betätigungswegsimulator oder das Verfahren für eine
5 Einstellung einer definierten Kraft-Weg-
Charakteristik eines Kraftfahrzeugbremspedals
verwendet wird.
9. Betätigungswegsimulator oder Verfahren nach einem der
10 Ansprüche 1 bis 8,
dadurch **gekennzeichnet**, daß der
Betätigungswegsimulator die Funktion eines
Notbremsdruckgebers erfüllt.

1/1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 01/11163

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60T7/04 B60T8/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B60T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 560 688 A (SCHAPPLER HARTMUT ET AL) 1 October 1996 (1996-10-01) the whole document -----	1-9
A	US 4 555 766 A (WRIGHT ERIC) 26 November 1985 (1985-11-26) column 1, line 48 - line 64; figures column 2, line 7 - line 58 -----	1-9
A	EP 0 075 657 A (PORSCHE AG) 6 April 1983 (1983-04-06) abstract; figure -----	1

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed Invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed Invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

11 February 2002

21/02/2002

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Koten, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 01/11163

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 5560688	A	01-10-1996	DE	4406235 A1		31-08-1995
			DE	59406210 D1		16-07-1998
			EP	0669565 A2		30-08-1995
			JP	7261851 A		13-10-1995
US 4555766	A	26-11-1985	CA	1202053 A1		18-03-1986
			ZA	8207235 A		28-09-1983
EP 0075657	A	06-04-1983	DE	3138647 A1		14-04-1983
			DE	3277407 D1		05-11-1987
			EP	0075657 A2		06-04-1983

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 01/11163

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60T7/04 B60T8/40

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestpräfestoß (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B60T

Recherchierte aber nicht zum Mindestpräfestoß gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 560 688 A (SCHAPPLER HARTMUT ET AL) 1. Oktober 1996 (1996-10-01) das ganze Dokument ---	1-9
A	US 4 555 766 A (WRIGHT ERIC) 26. November 1985 (1985-11-26) Spalte 1, Zeile 48 – Zeile 64; Abbildungen Spalte 2, Zeile 7 – Zeile 58 ---	1-9
A	EP 0 075 657 A (PORSCHE AG) 6. April 1983 (1983-04-06) Zusammenfassung; Abbildung ---	1

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- *'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche	Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts
11. Februar 2002	21/02/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Van Koten, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/11163

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5560688	A	01-10-1996	DE	4406235 A1		31-08-1995
			DE	59406210 D1		16-07-1998
			EP	0669565 A2		30-08-1995
			JP	7261851 A		13-10-1995
US 4555766	A	26-11-1985	CA	1202053 A1		18-03-1986
			ZA	8207235 A		28-09-1983
EP 0075657	A	06-04-1983	DE	3138647 A1		14-04-1983
			DE	3277407 D1		05-11-1987
			EP	0075657 A2		06-04-1983